

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 195 26 211 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
H 05 B 41/24
H 01 J 65/04

②1 Aktenzeichen: 195 26 211.5
②2 Anmeldetag: 18. 7. 95
④3 Offenlegungstag: 23. 1. 97

DE 195 26 211 A 1

⑦1 Anmelder:

Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
Glühlampen mbH, 81543 München, DE

⑦2 Erfinder:

Vollkommer, Frank, Dr., 82131 Buchendorf, DE;
Hitzschke, Lothar, Dr., 81739 München, DE;
Stockwald, Klaus, Dr., 81543 München, DE

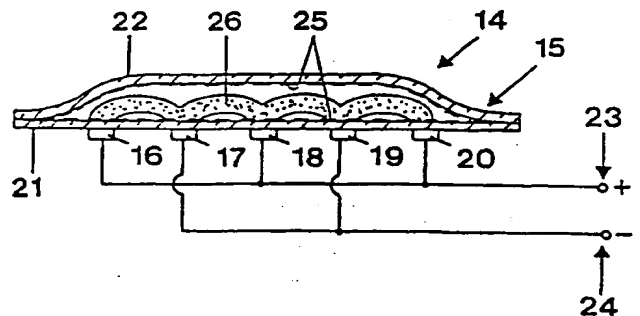
⑤6 Entgegenhaltungen:

DE 43 11 197 A1
EP 3 63 832 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zum Betreiben von Entladungslampen bzw. -strahler

⑤7 Verfahren zum Betreiben einer inkohärent emittierenden Strahlungsquelle, insbesondere einer Entladungslampe (14), die UV-, IR- oder VIS-Strahlung aussendet, mittels dielektrisch behinderter Entladung. Die voneinander und vom Innern des Entladungsgefäßes (15) durch dielektrisches Material (21) getrennten, nebeneinander angeordneten Elektroden (16-20) sind wechselweise an die beiden Pole (23, 24) einer Spannungsquelle angeschlossen. Die Spannungsquelle liefert eine Folge von jeweils durch Pausenzeiten voneinander getrennten Spannungspulsen. Dadurch wird erfindungsgemäß im Innern des Entladungsgefäßes (15) eine räumliche Entladung (26) erzeugt, die in den Bereichen zwischen Elektroden unterschiedlicher Polarität (16, 17; 17, 18; 18, 19; 19, 20) einen Abstand zur Oberfläche der Innenwandung des Entladungsgefäßes (15) aufweist. Ein wesentlicher Vorteil ist eine verbesserte Effizienz der Strahlungserzeugung.



DE 195 26 211 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben inkohärent emittierender Strahlungsquellen, insbesondere von Entladungslampen, mittels dielektrisch behinderter Entladung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Unter in kohärent emittierenden Strahlungsquellen sind UV- und IR-Strahler sowie Entladungslampen, die insbesondere sichtbares Licht abstrahlen, zu verstehen.

Sie geht aus von der EP 0 363 832, in der ein UV-Hochleistungsstrahler mit paarweise an die beiden Pole einer Hochspannungsquelle angeschlossenen Elektroden offenbart ist. Dabei sind die Elektroden, voneinander und vom Entladungsraum des Strahlers durch dielektrisches Material getrennt, nebeneinander angeordnet. Derartige Elektroden werden im folgenden verkürzend als "dielektrische Elektroden" bezeichnet. An die dielektrischen Elektroden wird eine Wechselspannung in der Größenordnung von mehreren 100 V bis 20000 V bei Frequenzen im Bereich des technischen Wechselstroms bis zu einigen kHz gelegt derart, daß sich eine elektrische Gleitentladung im wesentlichen nur im Bereich der Dielektrikumsoberfläche ausbildet. Der wesentliche Nachteil ist, daß Gleitentladungen die Oberfläche insbesondere thermisch belasten, weshalb auch Kühlkanäle zur Abfuhr der Wärme aus dem Dielektrikum vorgeschlagen sind. Durch die unvermeidliche, erhebliche Wärmeerzeugung dieses Entladungstyps ist der Wirkungsgrad für die Erzeugung von Strahlung insbesondere im UV- und VUV-Bereich eingeschränkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu beseitigen und ein Verfahren zum Betreiben einer dielektrisch behinderten Entladung zur effizienten Erzeugung von Strahlung anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale sind in den Unteransprüchen erläutert.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, im Innern des Entladungsgefäßes eine räumliche Entladung zu erzeugen, die in den Bereichen zwischen Elektroden gegensätzlicher Polarität einen Abstand zur Oberfläche der Innenwandung des Entladungsgefäßes aufweist. Während im Stand der Technik eine Vielzahl von Gleitentladungen längs der Oberfläche des Dielektrikums zur Erzeugung von UV-Strahlung dienen, wird hier eine sich von der Dielektrikumsoberfläche ablösende, räumlich innerhalb des Entladungsgefäßes ausgedehnte Entladung genutzt. Die dadurch erzielten Vorteile sind eine höhere Effizienz der Erzeugung von UV- bzw. VUV-Strahlung und folglich eine geringere Wärmeentwicklung sowie eine zwischen den Elektroden homogenere, räumlich diffuse Leuchtdichteverteilung. Letzteres ist insbesondere für fotolithografische Anwendungen von Bedeutung.

Eine Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, die dielektrischen Elektroden mit einer Folge von Spannungspulsen liefernden Spannungsquelle zu verbinden. Die einzelnen Spannungspulse sind jeweils durch Pausenzeiten voneinander getrennt.

Ausgehend von einem repetitiven Spannungspuls, werden Pulsbreite und Pausenzeit so gewählt, daß sich die erfindungsgemäße räumliche, sich teilweise von der Dielektrikumsoberfläche ablösende Entladung einstellt. Typische Pulsbreiten sowie Pausenzeiten liegen im Bereich zwischen 0,1 μ s und 5 μ s bzw. im Bereich zwischen 5 μ s und 100 μ s, entsprechend einer Puls wiederhol frequenz im Bereich zwischen 200 kHz und 10 kHz.

Die optimalen Werte für die Pulsbreite und die Pausenzeit sind im Einzelfall von der konkreten Entladungskonfiguration abhängig, d. h. von Art und Druck der Gasfüllung sowie der Elektrodenkonfiguration. Die Elektrodenkonfiguration ergibt sich aus Art und Dicke des Dielektrikums, der Fläche und Form der Elektroden sowie dem Elektrodenabstand. Entsprechend der Entladungskonfiguration ist das anzulegende Spannungssignal derart zu wählen, daß sich eine von der Dielektrikumsoberfläche ablösende Entladung einstellt, die eine maximale Strahlungsausbeute bei gewünschter elektrischer Leistungsdichte besitzt. Prinzipiell sind auch die in der WO 94/23442 offenbarten Folgen von Spannungspulsen geeignet. Die Höhe der Spannungspulse beträgt typisch zwischen ca. 100 V und 10 kV. Die Form der Strompulse wird durch die Spannungspulsform und die Entladungskonfiguration bestimmt.

Für die Elektrodenkonfiguration eignen sich zwei oder mehrere längliche Elektroden aus elektrisch leitfähigem Material, z. B. metallische Drähte oder Streifen aber auch auf die Gefäßwand aufgebrachte, beispielsweise aufgedampfte, schmale Schichten. Bevorzugt sind die Elektroden zueinander parallel und äquidistant angeordnet. Dies ist wichtig, um für alle Entladungen zwischen den jeweils benachbarten Elektroden gleiche Bedingungen zu gewährleisten. Dadurch wird eine großflächige und homogene Ausleuchtung sichergestellt. Außerdem wird auf diese Weise bei geeigneter Pulsfolge eine optimale Strahlungseffizienz erzielt. Die Lateralabmessungen — d. h. die Durchmesser der Drähte bzw. Breiten der Streifen — von Anode bzw. Kathode können verschieden sein.

Das erfindungsgemäße Betriebsverfahren eignet sich für eine Vielzahl möglicher Entladungsgefäßgeometrien, insbesondere auch für all jene, die in der EP 0 363 832 A1 offenbart sind. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Entladungsgefäß eine Gasfüllung enthält und gasdicht verschlossen ist, wie z. B. bei Entladungslampen, oder ob es beidseitig offen und von einem Gas oder Gasgemisch durchströmt ist, wie z. B. bei photolytischen Reaktoren. Entscheidend für die Betriebsweise ist lediglich, daß die dielektrischen Elektroden nebeneinander angeordnet sind. Nebeneinander bedeutet hier, daß benachbarte Elektroden unterschiedlicher Polarität gleichsam auf einer Seite der Entladungszone liegen.

Die Elektroden können in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sein, z. B. auf einer Außenseite einer Wandung des Entladungsgefäßes — evtl. zusätzlich mit einer dielektrischen Schutzschicht bedeckt — oder aber direkt in die Wandung eingebettet. Außerdem ist es möglich die Elektroden in verschiedenen, bevorzugt zueinander parallelen Ebenen auf einer Seite der Entladungszone anzuordnen. Beispielsweise sind die aufeinander folgenden Elektroden wechselnder Polarität je nach Polarität in einer von zwei gegeneinander versetzten Ebenen angeordnet, wie z. B. in der DE 40 36 122 A1 offenbart.

Bei ebenen Entladungsgefäßen dient als Wandung zur Anordnung der Elektroden vorteilhaft die Grund- oder Deckfläche. Ebene Entladungsanordnungen eignen sich insbesondere für großflächige, ebene Beleuchtungs-

zwecke, z. B. für die Hintergrundbeleuchtung von Anzeigetafeln oder LCD-Bildschirmen, bzw. für Bestrahlungszwecke, z. B. Photolithografie oder Aushärtung von Lacken.

Außer ebenen Anordnung sind auch gekrümmte Entladungsgefäße geeignet, beispielsweise rohrförmige. Rohrförmige beidseitig offene und von einem Gas oder Gasgemisch durchströmte Anordnungen eignen sich insbesondere als photolytische Reaktoren. In ihrer einfachsten Ausführung ist eine rohrförmige Anordnung durch ein dielektrisches Rohr, z. B. mit kreisförmigem Querschnitt gebildet. Die Elektroden sind dabei mindestens auf oder in einem Teil der Außenseite bzw. der Wandung des Rohres angeordnet. Die Entladung bildet sich während des Betriebs im Innern des Rohres aus. In einer Variante ist die Innenwandung des Rohres im Bereich der Elektroden mit einer als optischer Reflektor dienenden dielektrischen Schicht versehen.

Eine Weiterführung der rohrförmigen Anordnung besteht aus zwei konzentrischen Rohren mit unterschiedlichen Durchmessern und aus auf bzw. in der Innenwandung des Rohres mit dem kleineren Durchmesser angeordneten Elektroden. Die Entladung bildet sich während des Betriebs im Raum zwischen den beiden Rohren aus.

Die Innenwandung des Entladungsgefäßes kann mit einer Leuchtstoffschicht versehen sein, die die UV- bzw. VUV-Strahlung der Entladung in Licht konvertiert.

Die Auswahl der ionisierbaren Füllung und ggf. der Leuchtstoffschicht richtet sich nach dem Anwendungszweck. Geeignet sind insbesondere Edelgase, z. B. Neon, Argon, Krypton und Xenon sowie Mischungen von Edelgasen. Allerdings lassen sich auch andere Füllsubstanzen verwenden, so z. B. all jene, die üblicherweise in der Lichterzeugung Einsatz finden, insbesondere Quecksilber(Hg)- und Edelgas-Hg-Gemische sowie Seltene Erden und deren Halogenide.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1a den Querschnitt einer Entladungsanordnung mit zwei nebeneinander angeordneten dielektrischen Elektroden,

Fig. 1b den Längsschnitt der Entladungsanordnung aus Fig. 1a,

Fig. 2 die Stirnansicht der Entladungsanordnung aus Fig. 1a im erfindungsgemäßen Betrieb,

Fig. 3 einen Ausschnitt aus dem während des Betriebs gemäß Fig. 2 an den Elektroden gemessenen zeitlichen Verlauf von Strom $I(t)$ und Spannung $U(t)$,

Fig. 4 wie Fig. 2, aber mit geänderter Elektrodengeometrie,

Fig. 5 einen Ausschnitt aus dem während des Betriebs gemäß Fig. 4 an den Elektroden gemessenen zeitlichen Verlauf von Strom $I(t)$ und Spannung $U(t)$,

Fig. 6a den Querschnitt einer für den erfindungsgemäßen Betrieb geeigneten Lampe.

Fig. 6b die Draufsicht der Lampe aus Fig. 6a.

Die Fig. 1a und 1b zeigen in schematischer Darstellung den Quer- bzw. Längsschnitt einer Entladungsanordnung 1. Um den Kern der Erfindung besser erläutern zu können und um die Übersichtlichkeit zu fördern, ist die Darstellung bewußt auf das wesentliche reduziert. Die Entladungsanordnung 1 besteht aus einem quaderähnlichen, transparenten Entladungsgefäß 2 und zwei parallelen streifenförmigen Elektroden 3,4, die auf der Außenwandung des Entladungsgefäßes 2 angeordnet sind. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß für das erfindungsgemäße Betriebsverfahren selbstverständlich auch ähnliche Entladungsanordnungen mit mehr als zwei nebeneinander angeordneten dielektrischen Elektroden gegensätzlicher Polarität geeignet sind. Das Entladungsgefäß 2 ist aus Glas gefertigt. Es besteht aus einem Deckel 5 und einem Boden 6, die beide wannenförmig ausgebildet sind und sich spiegelbildlich gegenüberstehen, zwei die Längsachse des Entladungsgefäßes 2 definierenden Seitenwänden 7, 8 und zwei Stirnwänden 9, 10. Im Innern des Entladungsgefäßes 2 befindet sich Xenon mit einem Fülldruck von ca. 8 kPa. Die beiden Elektroden 3, 4 sind aus Aluminiumfolie gefertigt. Sie sind zentrisch und parallel auf der Außenseite des Deckels 5 aufgeklebt. Der Deckel 5 ist aus 1 mm dickem Glas gefertigt und wirkt zusätzlich als dielektrische Schicht zwischen beiden Elektroden und der, hier nur grob schematisch dargestellten Entladung 11, die sich während des Betriebes im Innern des Entladungsgefäßes 2 ausbildet. Erfindungsgemäß ist die Entladung 11 im Bereich zwischen den beiden Elektroden 3, 4 durch eine dunkle Zone 12 (im Längsschnitt, Fig. 1b, nicht erkennbar) von der Innenwandung des Deckels 5 getrennt. D. h. die Entladung 11 weist im genannten Bereich einen Abstand zur Oberfläche der Innenwandung auf.

Die Fig. 2 und 4 zeigen fotografische Aufnahmen der Entladungsanordnung aus den Fig. 1a und 1b. Zur Erläuterung der Aufnahmen werden die korrespondierenden, bereits oben eingeführten Bezugsziffern benutzt. Die beiden Aufnahmen erfolgten jeweils mit Blick auf die Stirnwand 9 in Richtung der Längsachse. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Elektrodengeometrie. Die Breite der streifenförmigen Elektroden 3,4 sowie ihr gegenseitiger Abstand betragen jeweils 3 mm bzw. 4 mm im ersten Fall und je 1 mm bzw. 10 mm im zweiten Fall. Insbesondere im ersten Fall (Fig. 2, oben) sind die Elektroden 3, 4 deutlich zu erkennen. Sie heben sich als dunkle Bereiche von der Wandung des Deckels 5 ab, der ebenso wie die gegenüberliegende Wandung des Bodens 6 aufgrund reflektierten und gestreuten Fluoreszenzlichts des Glases hell erscheint. Die Länge der Elektroden beträgt jeweils 35 mm. In beiden Fällen, ganz besonders deutlich im zweiten Fall (Fig. 4), ist zu erkennen, daß das Eigenleuchten der Entladung im Bereich zwischen den beiden Elektroden 3,4 durch eine dunkle Zone 12 von der Innenwandung des Deckels 5 getrennt ist. D. h. die Entladung 11 weist im genannten Bereich einen Abstand zur Oberfläche der Innenwandung auf. In Richtung der Längsachse der Entladungsanordnung 1 betrachtet, hat die Entladung 11 eine rinnen- oder trogähnliche Erscheinungsform (in den Fig. 2 und 4 nicht erkennbar, vgl. Fig. 1a und 1b).

Wird in die Entladungsanordnung weniger Leistung eingekoppelt — z. B. durch Vermindern der Spannungsamplitude —, reißt die durchgehende, rinnenförmige Entladungsstruktur in Einzelstrukturen auf, die sich jedoch ebenso wie in Fig. 1a gezeigt, von der Dielektrikumsoberfläche abheben.

Die Fig. 3 und 5 zeigen jeweils einen Ausschnitt aus dem während des Betriebs gemäß den Fig. 2 bzw. 4 an den Elektroden gemessenen zeitlichen Verlauf von Spannung $U(t)$ und Strom $I(t)$. Ein Vergleich beider Figuren

belegt den eingangs geschilderten Einfluß der Elektrodengeometrie auf Spannung und Strom. In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten elektrischen Größen zusammengestellt.

Tabelle

Meßwerte elektrischer Größen der beiden in den Fig. 2 und 4 dargestellten Entladungen

	U_p	T_u	f_u	w	P
Fig. 3	-2,5 kV	1 μ s	80 kHz	9,26 μ J	0,74 W
Fig. 5	-3,4 kV	1 μ s	80 kHz	8,87 μ J	0,71 W

Darin bedeuten U_p , T_u , f_u , w und P die Höhe der Spannungspulse (bezogen auf die Spannung während der Pausenzeit), die Breite der Spannungspulse (volle Breite bei halber Höhe), die Pulswiederholfrequenz, die elektrische Energie pro Puls bzw. die im zeitlichen Mittel eingekoppelte elektrische Leistung.

In den Fig. 6a und 6b sind der Querschnitt bzw. die Draufsicht (Blickrichtung auf Bodenseite) einer für den erfindungsgemäßen Betrieb geeigneten Entladungslampe 14 für Beleuchtungszwecke schematisch dargestellt. Die Entladungslampe 14 besteht aus einem flachen Entladungsgefäß 15 mit rechteckiger Grundfläche und fünf streifenförmigen Elektroden 16-20. Das Entladungsgefäß 15 besteht seinerseits aus einer rechteckigen Bodenplatte 21 und einem wannenartigen Deckel 22. Die Bodenplatte 21 und der Deckel 22 sind im Bereich ihrer umlaufenden Kanten gasdicht miteinander verbunden und umschließen so die Gasfüllung der Entladungslampe 14. Die Gasfüllung besteht aus Xenon mit einem Fülldruck von 10 kPa. Die Elektroden 16-20 haben gleiche Breiten und sind auf der Außenwandung der Bodenplatte 21 parallel zueinander und äquidistant aufgebracht. Dies ist wichtig, um für alle Entladungen zwischen den jeweils benachbarten Elektroden gleiche Bedingungen zu gewährleisten. Dadurch wird bei geeigneter Pulsfolge eine optimale Strahlungseffizienz erzielt. Dazu sind die Elektroden 16-20 wechselweise an die beiden Pole 23, 24 einer Spannungsquelle angeschlossen. D.h. die Elektrode 16 und die beiden jeweils zum Vorgänger übernächsten Elektroden 18 und 20 sind mit einem ersten Pol 23 der Spannungsquelle verbunden. Die beiden jeweils dazwischen liegenden Elektroden 17 und 19 sind hingegen mit dem anderen Pol der Spannungsquelle verbunden. Auf die Innenwandung des Deckels 22 und des Bodens 21 ist eine Leuchtstoffschicht 25 aufgespritzt, welche die VUV/UV-Strahlung der, hier nur grob schematisch dargestellten Entladung 26 in Licht umwandelt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer inkohärent emittierenden Strahlungsquelle (1; 14), insbesondere einer Entladungslampe (14), mittels dielektrisch behinderter Entladung, mit einem zumindest teilweise transparenten und mit einer Gasfüllung gefüllten geschlossenen (2; 15) oder von einem Gas oder Gasgemisch durchströmten offenen Entladungsgefäß aus elektrisch nichtleitendem Material und mit nebeneinander angeordneten, voneinander und vom Innern des Entladungsgefäßes (2; 15) durch dielektrisches Material (5; 21) getrennten Elektroden (3,4; 16-20), die wechselweise an die beiden Pole (23, 24) einer Spannungsquelle angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern des Entladungsgefäßes (2; 15) eine räumliche Entladung (11; 26) erzeugt wird, die in den Bereichen zwischen Elektroden unterschiedlicher Polarität (3, 4; 16, 17; 17, 18; 18, 19; 19, 20) einen Abstand zur Oberfläche der Innenwandung des Entladungsgefäßes aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsquelle eine Folge von Spannungspulsen liefert, wobei die einzelnen Spannungspulse jeweils durch Pausenzeiten voneinander getrennt sind.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsbreite im Bereich zwischen 0,1 μ s und 10 μ s liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsbreite bevorzugt im Bereich zwischen 0,5 μ s und 5 μ s liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulswiederholfrequenz im Bereich zwischen 1 kHz und 1 MHz liegt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulswiederholfrequenz bevorzugt im Bereich zwischen 10 kHz und 100 kHz liegt.
7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungspulse eine halbsinusähnliche Form aufweisen.
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulshöhe im Bereich zwischen ca. 100 V und 10 kV liegt.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Dielektrikum zwischen Elektroden (3, 4; 16-20) und der Entladung (11; 26) die Wandung (5; 21) des Entladungsgefäßes (2; 15) selbst dient.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden aus elektrisch leitfähigen

Streifen (3, 4; 16–20) bestehen, die auf der Außenseite der Wandung (5; 21) nebeneinander angeordnet sind.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß, falls die Anzahl der Streifen (16–20) größer als zwei ist, die Anordnung der Streifen auf der Außenseite der Wandung (21) äquidistant ist.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite der Wandung (21) des Entladungsgefäßes (15) mindestens teilweise mit einer Leuchtstoffschicht (25) versehen ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

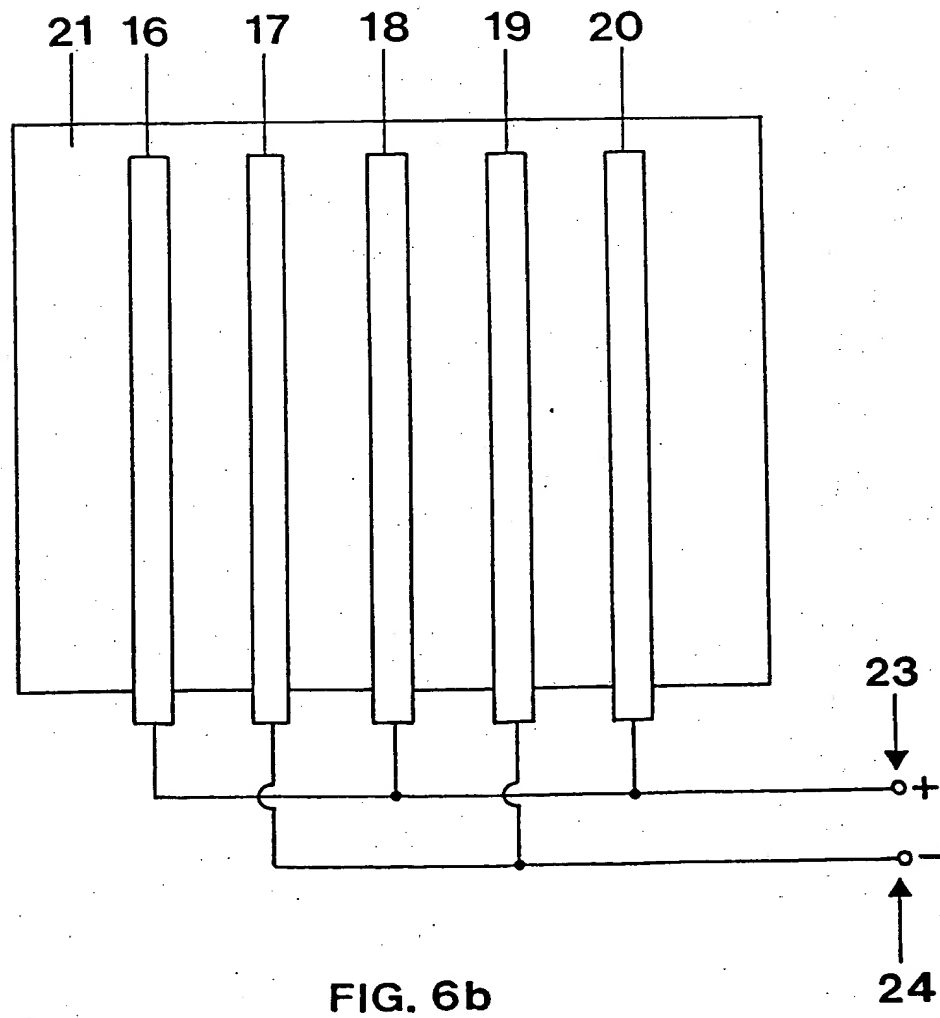
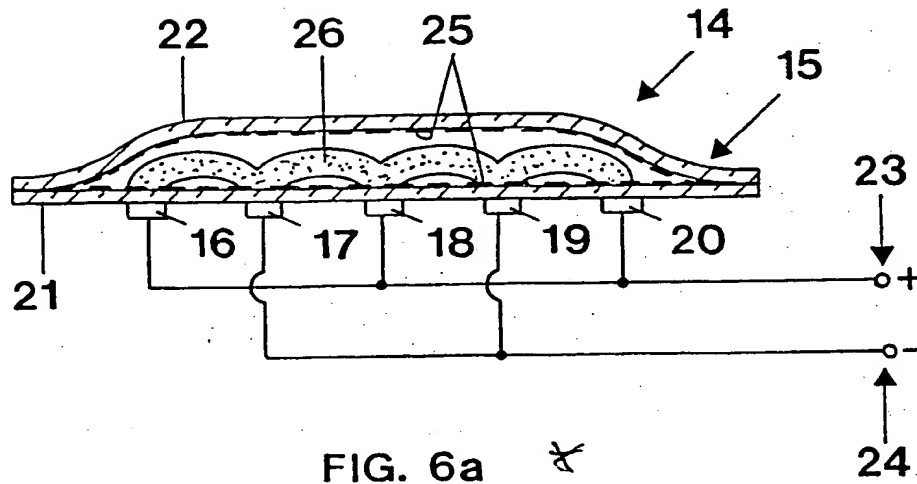
50

55

60

65

- Leerseite -



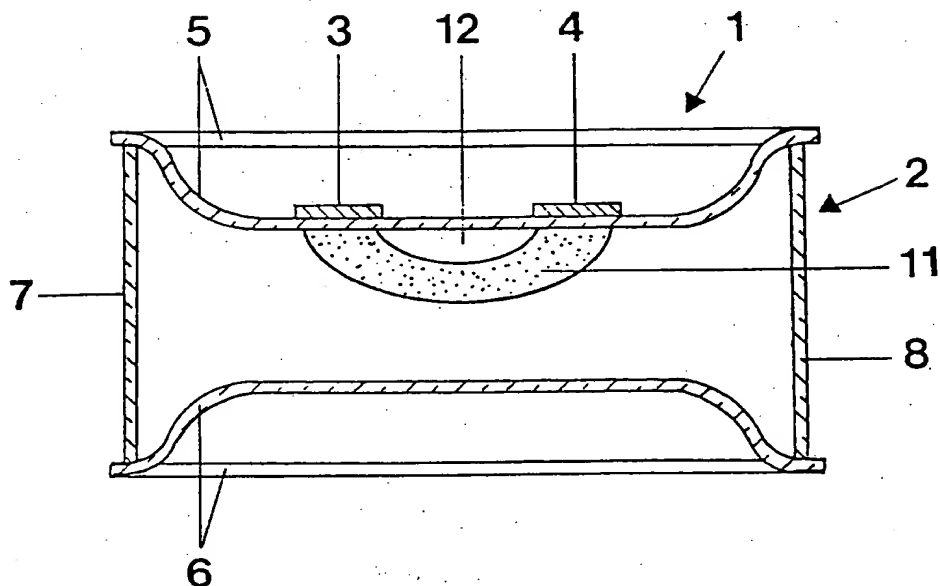


FIG. 1a

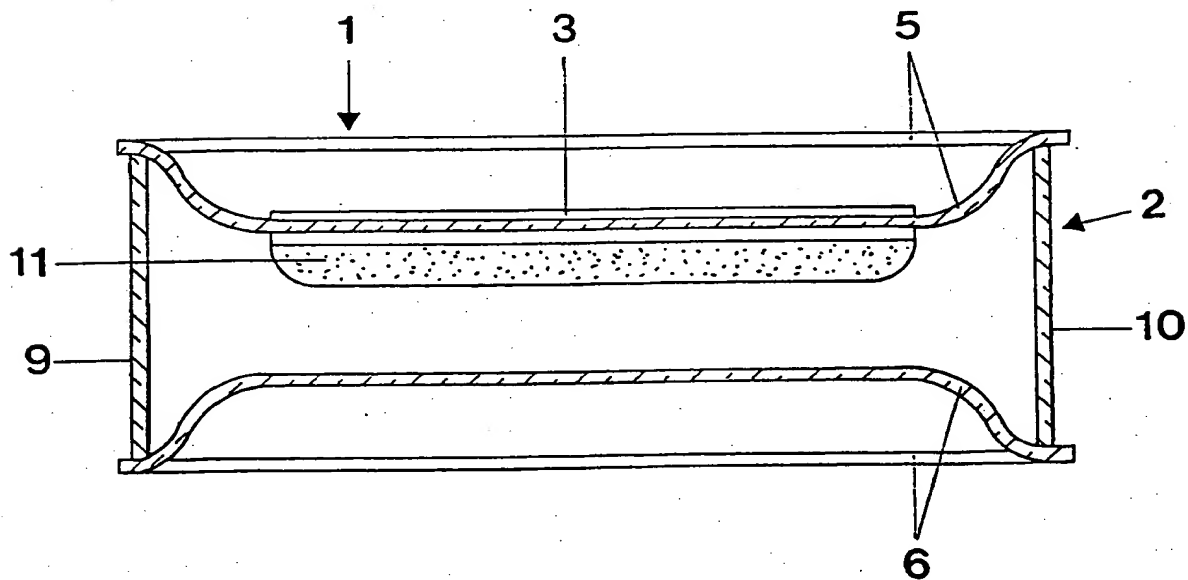


FIG. 1b

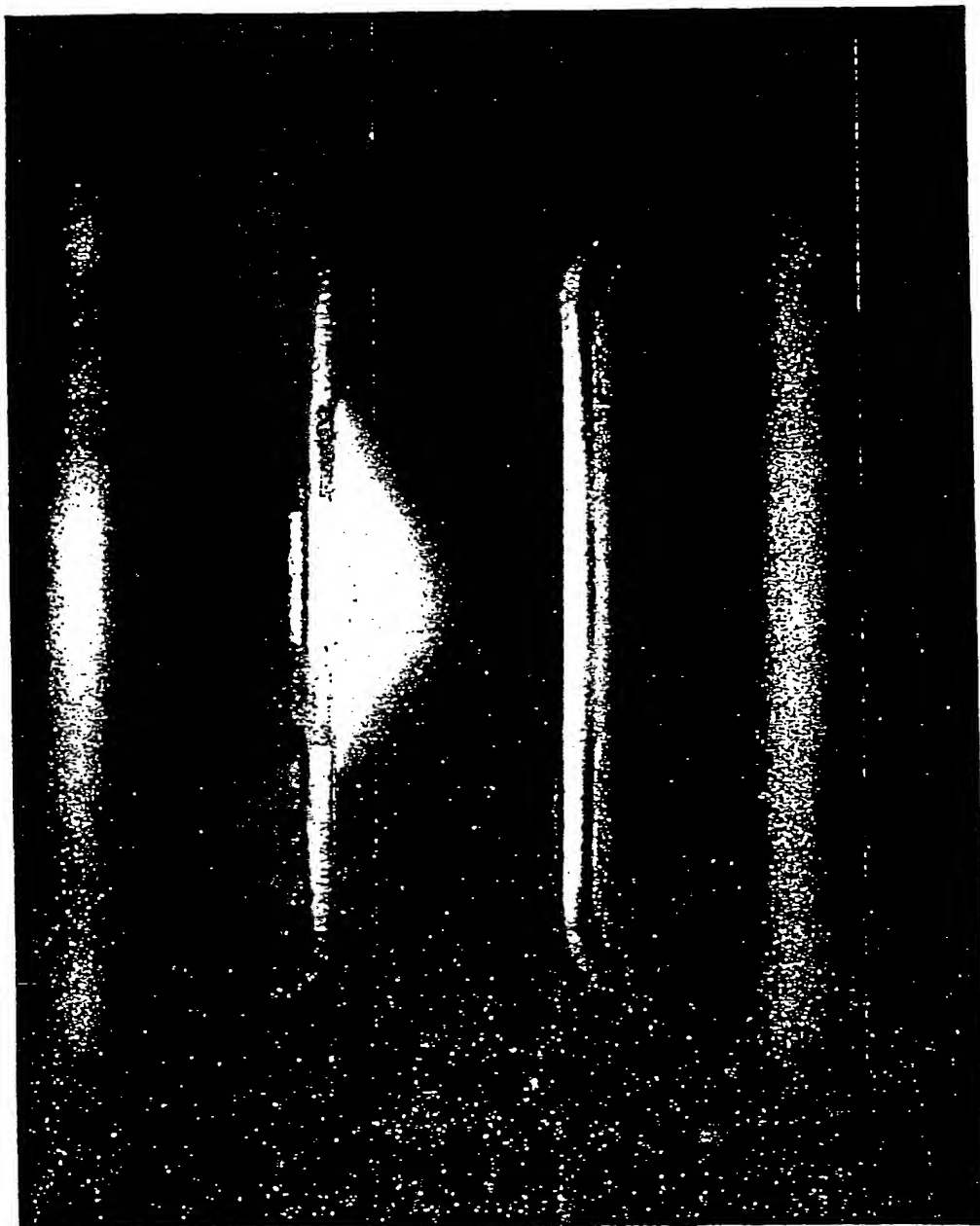


FIG. 2

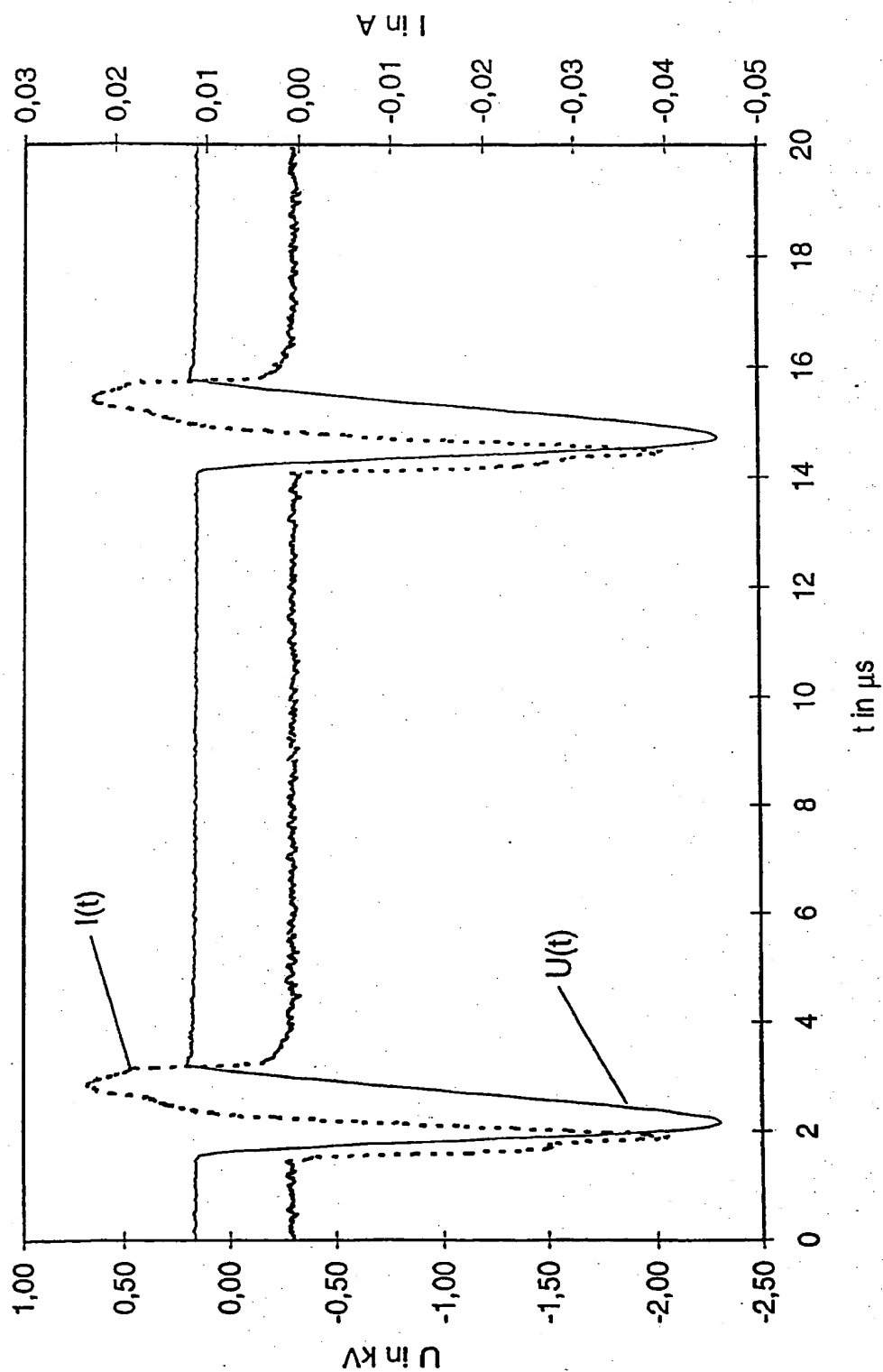


FIG. 3

Nummer:
Int. Cl. 6:

Offenlegungstag:

DE 195 26 211 A1
H 06 B 41/24
23. Januar 1997

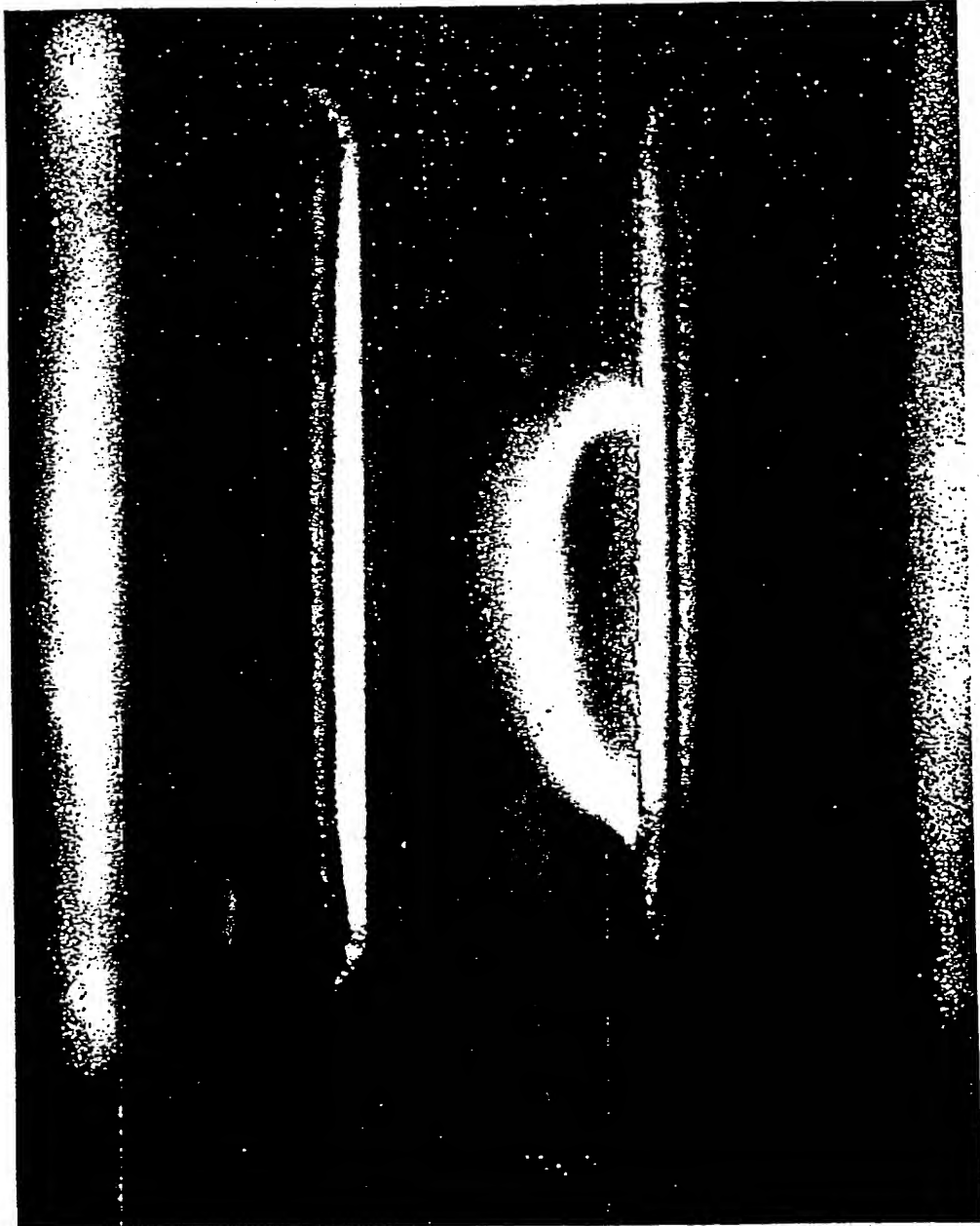


FIG. 4

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:

DE 195 26 211 A1
H 05 B 41/24
23. Januar 1997

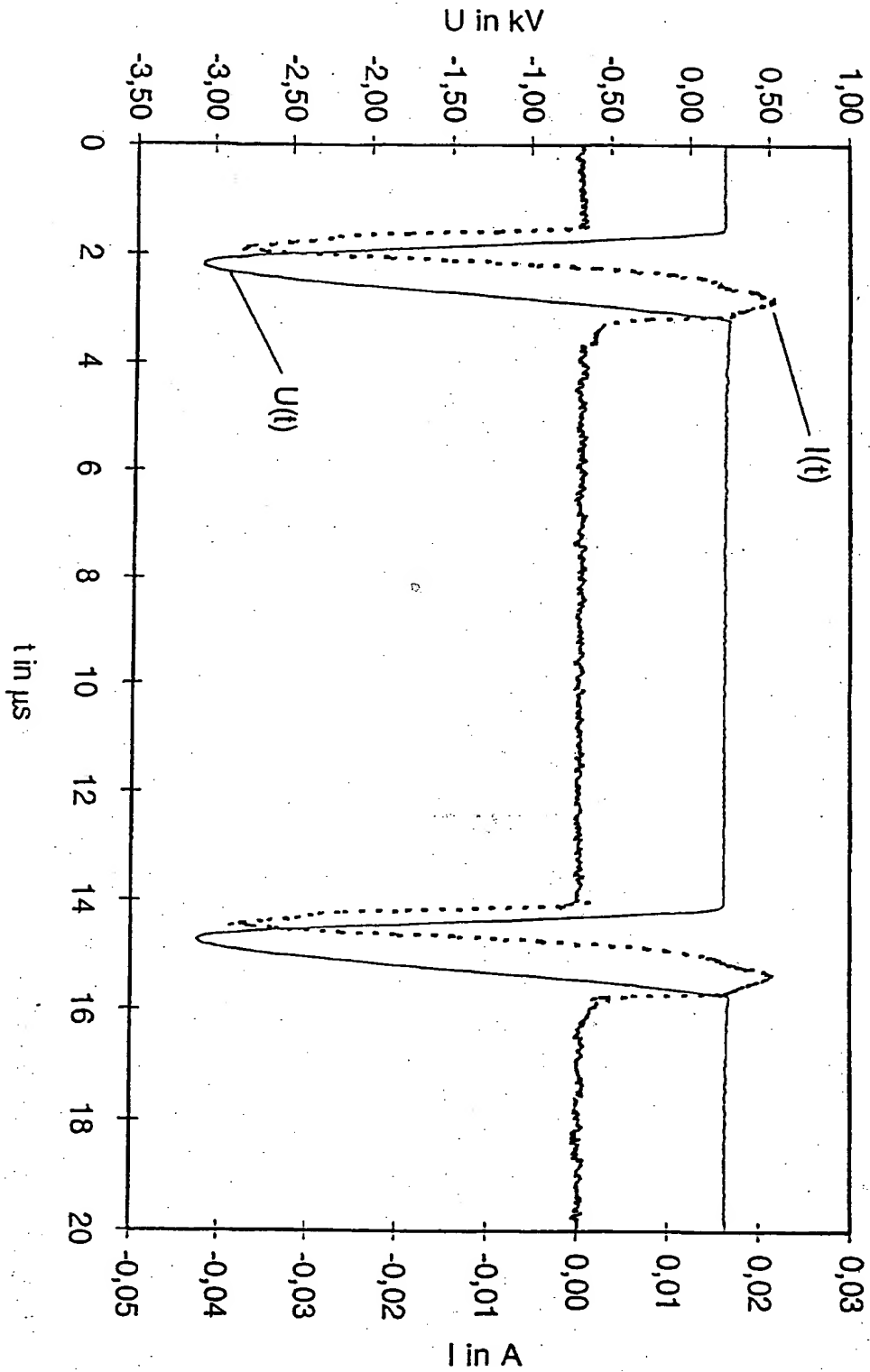


FIG. 5